



XIV ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA

| NATAL 28 A 30 DE ABRIL DE 2014 |



A RELAÇÃO DA DENSIDADE BÁSICA E A COR EM MADEIRA DE REFLORESTAMENTO PARA O DESIGN DE PMVA

Marta Karina Leite (marta.leite@usp.br), **Ugo Leandro Belini**, **Mario Tomazello Filho**, **José Luis P. C. Lousada**, **José Carlos Plácido da Silva**, **Gilles Chaix**

RESUMO: A caracterização tecnológica da madeira fornece informações essenciais quanto sua utilização. Com isto, para que madeiras de uso não convencional passem ser boa opção como matéria prima de Produtos de Maior Valor Agregado (PMVA), é necessário realizar ensaios que simulem suas reais condições de uso. Neste trabalho, os ensaios abordam a condição física da madeira de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell e de *Eucalyptus resinifera* F. Muell, como densidade básica e sua relação com a cor da mesma, além da possibilidade de uso pelo design de PMVA. De acordo com os resultados obtidos e comparações por meio da literatura, foi observado que as madeiras estudadas apresentam boas condições para serem utilizadas no design de PMVA

1. INTRODUÇÃO

No Brasil possui cerca 60,7% de todo seu território ocupado por florestas, sendo a segunda maior área florestal do mundo. As principais vantagens das florestas plantadas incluem além do valor sustentável, o rápido crescimento em ciclo de curta rotação, a maior homogeneidade do produto madeira que facilita a adequação de máquinas e equipamentos e, conseqüentemente a qualidade do produto final (ABRAF 2011).

Há uma imensa gama de espécies tropicais e subtropicais que podem ser introduzidas na cadeia de espécies de reflorestamento e ocupar importante função econômica no setor florestal, se utilizadas para “Produtos de Maior Valor Agregado” (PMVA) (BRASIL, 2007).

A possibilidade de disponibilização de madeira de reflorestamento de qualidade, adequada aos requisitos tecnológicos dos PMVA é uma boa alternativa para diminuir a exploração de espécies nativas e favorecer pequenos produtores rurais, além de fornecer madeira de qualidade aos segmentos industriais de mobiliário, pisos e esquadrias, que fabricam os PMVA.

2. OBJETIVOS

Este estudo teve como objetivo a obtenção de dados referente à densidade básica da madeira e sua coloração.

3. MÉTODO

Para este estudo foram coletadas 5 árvores de reflorestamento de cada uma das espécies exóticas *Eucalyptus cloeziana* e *Eucalyptus resinifera*, todas com 24 anos, cultivadas na fazenda experimental da “Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP).

Foram realizados ensaios físicos de Densidade Básica seguindo a norma brasileira “NBR 7190:1997 – Projeto de Estruturas de Madeira, da Associação Brasileira de Normas Técnicas”, e ensaios de colorimetria utilizando o sistema CIELAB.

4. DESENVOLVIMENTO

Inicialmente, para a análise de densidade básica, os corpos foram submersos em água até atingirem o ponto de saturação das fibras (PSF), foram mensurados quanto ao peso e dimensões, o local da primeira medição foi marcado no corpo de prova para utilizar o mesmo local nas mensurações seguintes. Posteriormente foram secos ao ar e finalmente secos a $\pm 103^\circ\text{C}$, conforme preconiza a norma, sendo novamente mensurados. Os dados coletados na mensuração inicial e final.

Quanto ao ensaio de cor, utilizou-se de corpos de prova com dimensões de 5 x 5 x 15 cm. Após a umidade em equilíbrio dos corpos, foram coletados os espectros nas faces radial e tangencial, utilizando espectrofotômetro Minolta 2500d associado ao software “On Color CYBERCHROME”.

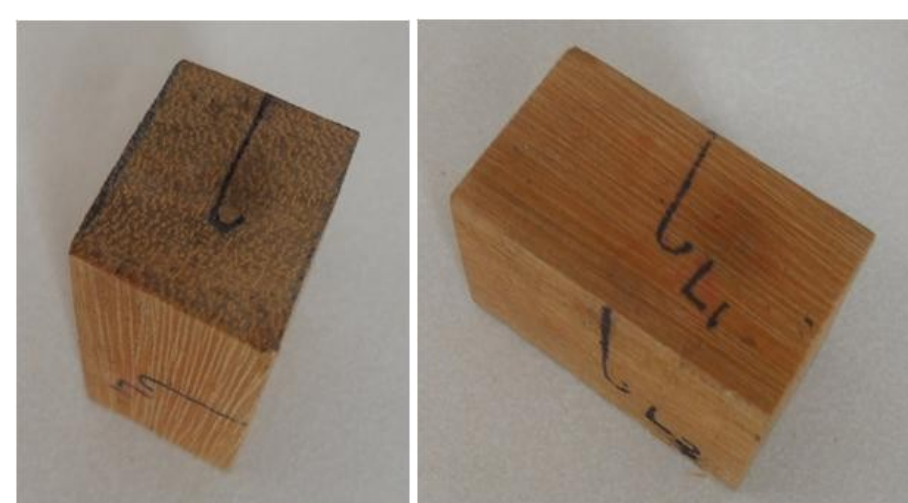


Figura 1: Corpos de prova para os ensaios de densidade básica com marcações.



Figura 2: Corpos de prova para colorimetria (A) e o espectrofotômetro utilizado (B).

5. RESULTADOS

Os resultados foram analisados e tratados estatisticamente por comparação de pares para avaliação eventual de equivalência entre os resultados.

Os valores obtidos para densidade básica média da madeira de *E. cloeziana* e *E. resinifera* nos sentidos longitudinal e radial do tronco das árvores estão apresentados nas Tab. 1 e 2..

Os resultados da caracterização da cor da madeira estão apresentados nas Tab. 3.

Tabela 1. Densidade básica média da madeira de árvores de *E. cloeziana* e *E. resinifera* no sentido longitudinal do tronco (kg/m³)

	Densidade Básica					
	base			meio		
		(a)	(A)		(b)	(A)
<i>E. cloeziana</i>	737	(106)	(14)	767	(89)	(12)
				802	(86)	(11)
<i>E. resinifera</i>	772	(115)	(15)	792	(108)	(14)
				815	(82)	(10)

Valores médios (kg/m³) seguidos de (desvio padrão) e (coeficiente de variação); letras minúscula em uma mesma linha, ou maiúscula em uma mesma coluna, diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade (teste Tukey).

Tabela 2. Densidade básica média da madeira de árvores de *E. cloeziana* e *E. resinifera* no sentido radial do tronco (kg/m³)

	Densidade Básica					
	0%	25%	50%	75%	100%	
<i>E. cloeziana</i>	661	(61) (9)	735	(55) (7)	807	(56) (7)
					879	(114) (13)
					882	(115) (13)
<i>E. resinifera</i>	662	(81) (12)	763	(90) (12)	843	(55) (7)
					877	(23) (3)
					847	(43) (5)

Valores médios (kg/m³) seguidos de (desvio padrão) e (coeficiente de variação); letras minúscula em uma mesma linha, ou maiúscula em uma mesma coluna, diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade (teste Tukey).

Tabela 3. Médias colorimétricas baseadas no sistema CIELAB obtidas para a madeira de *Eucalyptus cloeziana* e *E. resinifera*

Espécies	L*	a*	b*	C*	h°
<i>E. cloeziana</i>	67,0222	8,6142	38,8217	23,4645	66,4471
	(5) (7)	(0,5) (6)	(4) (10)	(2) (8)	(5) (7)
<i>E. resinifera</i>	56,4225	17,7615	22,3774	28,6116	51,7517
	(6) (10)	(3) (17)	(4) (18)	(3) (10)	(5) (9)

Valores médios de L*= luminosidade, a*= matizes do eixo vermelho-verde, b*= matizes do eixo amarelo-azul, C= saturação, h°= ângulo de tinta, (desvio padrão) e (coeficiente de variação)

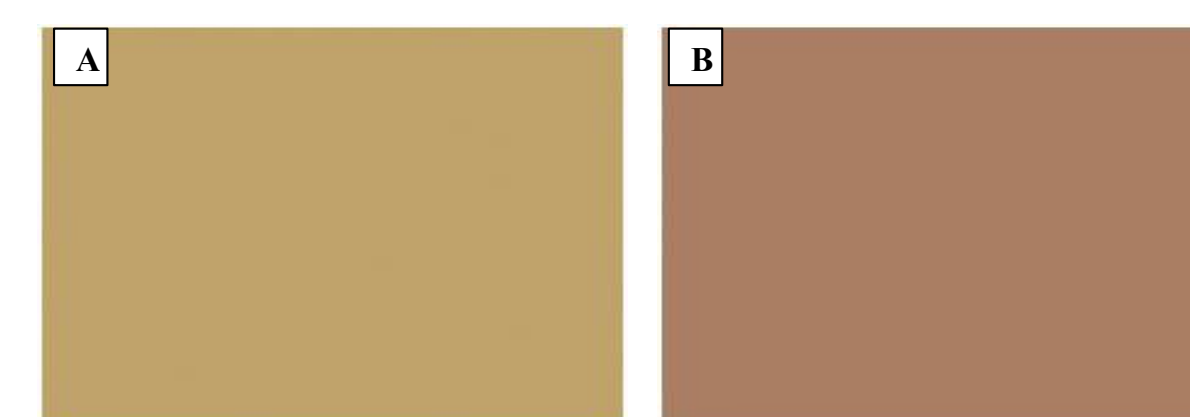


Figura 1 - Cores bases da madeira de *E. cloeziana* (A), *E. resinifera* (B)
(Fonte: adaptação da saída do software “On Color”)

6. CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados alcançados neste estudo não demonstram relação direta entre as cores da madeira e sua densidade, já que a densidade básica encontrada nas espécies *E. cloeziana* e *E. resinifera* são semelhantes e as cores sofrem diferentes tendências quanto a tonalidade. Entretanto, as espécies estudadas pode ser utilizadas como matéria prima de PMVA, sobretudo para pisos, já que ambas apresentam densidade média acima dos 750kg/m³, e pode ser classificada como madeira pesada, de acordo com escala apresentada pelo IPT (1985).

7. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS – ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF 2010**: ano base 2009. Brasília, 2010. 140 p. BRASIL. Câmara Setorial de Silvicultura. Agenda estratégica do setor de florestas plantadas. Brasília, 2009. 36 p. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. **Cadeia produtiva de madeira**. Brasília: IICA, 2007. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Madeira: o que é e como pode ser processada e utilizada. São Paulo, 1985. 189 p.

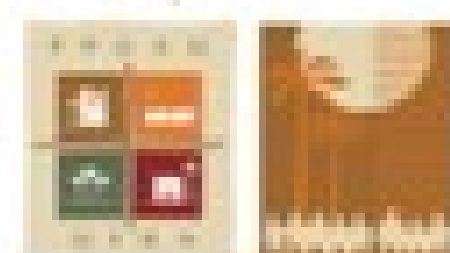
8. AGRADECIMENTOS

À Universidade de São Paulo e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

PROMOÇÃO



REALIZAÇÃO



PATROCÍNIO



APOIO

